



Efeito de Diferentes Fontes de Agrosilício e de Lâminas de Água Sobre Algumas Características Produtivas da *Urochloa brizantha* Cv. Marandu.

Carlos Eugênio Martins⁽¹⁾; Wadson Sebastião Duarte da Rocha⁽²⁾; Mirton José da Frota Morenz⁽²⁾; Alexandre Magno Brighenti dos Santos⁽²⁾; Carlos Augusto de Miranda Gomide⁽²⁾; Marcelo Dias Müller⁽²⁾.

⁽¹⁾Pesquisador – Embrapa Gado de Leite, Rua Eugênio do Nascimento, Nº 610, Bairro Dom Bosco, Juiz de Fora/MG – carlos.eugenio@embrapa.br; ⁽²⁾ Pesquisadores – Embrapa Gado de Leite

INTRODUÇÃO

O aumento progressivo da produção e da produtividade das culturas, disponibilizando alimentos, fibras, frutos, agroenergia e outros produtos agropecuários para atender o crescimento da população mundial, impõem ao empresário rural a necessidade do uso eficiente de corretivos e fertilizantes, de maneira a conseguir aumento da capacidade produtiva das culturas. O uso de fertilizantes orgânicos, minerais ou outras fontes alternativas, constitui imperativo para o aumento da produtividade das lavouras. Neste sentido, tem crescido o uso de fontes alternativas para substituir aos adubos orgânicos e/ou minerais, como é o caso do uso de pó de rochas, oriundo da utilização de rochas na aciduária, britagem para uso na construção civil, etc., dando origem a um passivo que necessita ser removido do ambiente. A agropecuária é função de uma série de fatores, relacionados ao solo, clima e vegetação, influenciados diretamente pelo efeito antrópico, dentre outros. Com referência ao solo, as práticas de preparo do solo, manejo, calagem e adubação de plantio e de cobertura/manutenção, são importantes para garantir o aumento da produtividade das culturas. Existem várias rochas silicáticas ricas em nutrientes, dentre eles o potássio (K), abundantes no Brasil e com possibilidade de uso como fonte de K em sua forma moída. Estudos iniciados pela Embrapa Cerrados e Universidade de Brasília evidenciaram o potencial de utilização dessas rochas como fontes alternativas de K às culturas (NASCIMENTO; LOUREIRO, 2004). A

utilização de escórias de siderurgia, como é o caso do Agrosilício Plus e Mg é de grande interesse na produção vegetal, por ter papel importante da neutralização parcial de alumínio tóxico e na disponibilização de nutrientes para o desenvolvimento das plantas. Entretanto, são escassas as pesquisas desenvolvidas nessa área, principalmente, para aplicação em pastagens. Neste sentido, tem crescido o interesse de várias empresas em disponibilizar estas fontes alternativas de adubo, uma vez que o país possui um grande potencial de produção das mesmas, em razão da abundância nos pátios de muitas indústrias. A correta utilização destes resíduos pode ser benéfico tanto para as organizações quanto para o meio ambiente (GUIMARÃES, 2019). Apesar de existirem pesquisas sobre a aplicação desse material em algumas culturas, ainda se faz necessário realizar uma avaliação mais ampla desse subproduto sob várias condições de solo, clima, diferentes sistemas de produção, além de ações de transferência de conhecimentos e tecnologia para multiplicadores e empresários rurais, visando o aumento da utilização dos mesmos, em escala comercial. No que diz respeito ao clima, o fator água no solo é passível de modificação, uma vez que o uso da irrigação constitui imperativo para o aumento constante da produtividade das culturas, desde que, para tanto, a temperatura média das mínimas, não seja inferior a 15° C (PASSOS, 1994). O aumento da produção de leite e carne tem se destacado pela intensificação da produção a pasto, onde o uso das tecnologias como os sistemas de irrigação, possibilitam

aumentar a produção da biomassa das forrageiras (ALENCAR, 2007). A irrigação é uma forma de garantir a produtividade em épocas de baixa precipitação, porém, o seu estudo é escasso, especialmente em pastagens. O manejo da irrigação é um recurso para racionalizar a aplicação de água às culturas de maneira a complementar às precipitações pluviométricas, necessitando-se de procedimentos técnicos para determinar o turno de rega e a quantidade de água a aplicar. Práticas adequadas de irrigação contribuem para aumentar a produtividade das culturas, melhorar a qualidade dos produtos agrícolas, minimizar o uso da água e preservar os recursos hídricos. O controle da umidade e a definição do momento de irrigar podem ser estabelecidos por intermédio de análise da curva de retenção da água no solo, concomitantemente com o uso de tensiômetros, que é um método direto para determinação da tensão de água no solo e indireto para determinação da porcentagem de água no solo (BERNARDO et al., 2006). A técnica de *Line Source Sprinkler System*, constitui-se numa excelente estratégia para determinar a quantidade de água necessária ao desenvolvimento das culturas (ALENCAR, 2007). Deste modo, o objetivo desse trabalho foi avaliar algumas características agrônômicas de *Urochloa (Brachiaria) brizantha*, Cv Marandu, sob diferentes fontes de agrosilício e lâminas de água em sistema de monocultivo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Campo Experimental José Henrique Bruschi (CEJHB), pertencente à Embrapa Gado de Leite, localizado no município de Coronel Pacheco/MG. O preparo do solo foi o convencional, aração seguida de gradagem e adubação fosfatada de plantio, na quantidade de 100 kg/ha de P_2O_5 , incorporados ao solo por meio da gradagem. A caracterização química do solo antes da instalação do experimento na profundidade de 0 a 20 cm, apresentou os seguintes resultados – pH, 4,2 (H_2O); P, 8,9 e K, 40 (mg/dm^3); Ca^{2+} , 0,7; Mg^{2+} , 0,2; Al^{3+} , 1,3; H + Al, 6,93; SB, 1,0; CTC (t), 2,3; CTC (T), 7,9 ($cmol_c/dm^3$); V, 13 e m, 57 (%) e MO, 3,1 (mg/dm^3). Em seguida, foram distribuídas as fontes de Agrosilício. O Agrosilício Plus (As Plus, foi registrado junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), como corretivo de acidez do solo), enquanto o Agrosilício Mg (As Mg, foi registrado junto ao

MAPA, como fertilizante multinutriente). Foi utilizado um delineamento em blocos casualizados em esquema de parcela dividida, onde as fontes de agrosilício e a testemunha (sem fonte de agrosilício) foram alocadas na parcela inteira e as lâminas de água alocadas na subparcela, em quatro repetições.

Foram aplicados 1.000 kg/ha de cada fonte de agrosilício, conforme orientações da Harsco Minerais LTDA, produtora das referidas fontes. Ambas as fontes foram incorporadas com enxada, pra evitar que houvesse contaminação das parcelas com fontes diferentes. Na sequência, foi realizado o plantio a lanço das sementes, utilizando como planta indicadora a *B. brizantha*, Cv. Marandu. As subparcelas experimentais (Figura 1), mediram 3 m de largura e 6 m de comprimento, com área de 18 m^2 . Portanto, cada parcela experimental foi formada pelas seis lâminas de água, medindo 6 m x 18 m, com área total de 108 m^2 .

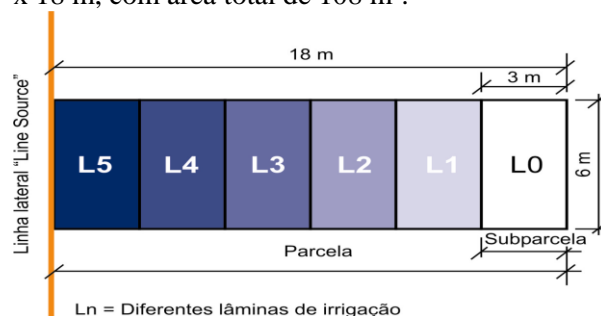


Figura 1 – Esquema da parcela com subparcelas.

Lâmina 5 (L_5) – 0 a 3 m da linha de aspersores – Em média recebe 20% mais água que a lâmina 4; Lâmina 4 (L_4) – 3 a 6 m da linha de aspersores – Recebe água equivalente à Capacidade de Campo; Lâmina 3 (L_3) – 6 a 9 m da linha de aspersores – Em média recebe 20% menos água que a lâmina 4; Lâmina 2 (L_2) – 9 a 12 m da linha de aspersores – Em média recebe 40% menos água que a lâmina 4; Lâmina 1 (L_1) – 12 a 15 m da linha de aspersores – Em média recebe 60% menos água que a lâmina 4 e Lâmina 0 (L_0) – 15 a 18 m da linha de aspersores – Não recebe água de irrigação. Vale salientar que neste intervalo de crescimento da cultura, houve precipitação de 73,2 mm de chuva. As lâminas de irrigação foram originadas das diferentes distribuições de água na direção perpendicular à tubulação com os aspersores, denominado *Line Source Sprinkler System* (ALENCAR, 2007). No estágio inicial do experimento, foram realizadas irrigações regulares em todos os tratamentos, de modo a assegurar uniformidade de germinação e

completo estabelecimento das forrageiras, utilizando-se para isto, de um sistema de aspersão convencional. Em seguida, foi realizado um corte de uniformização, onde as plantas foram cortadas numa altura de 20 cm do solo, sendo, então, aplicadas as diferentes lâminas de água, até o final da condução do experimento. Durante o período de diferenciação dos tratamentos, a necessidade de irrigação foi determinada tomando-se como controle o tratamento L₄, parcela de referência, mantida na capacidade de campo e utilizando o monitoramento do potencial de água no solo. O monitoramento do potencial foi realizado com tensímetro digital usando tubos tensiométricos instalados a 15 e 30 cm de profundidade, com leituras diárias e sempre no mesmo horário, em torno das 09:00 horas da manhã. A frequência de irrigação e a quantidade de água aplicada foram determinadas em função do potencial mátrico. A irrigação iniciou-se quando os tensiômetros instalados a 15 cm registraram valores de potencial em torno de -50 a -60 kPa. Com o potencial matricial e a curva de retenção de água no solo, determinou-se a sua umidade e a lâmina de água a ser reposta. Na adubação de cobertura foram aplicados 1.000 kg/ha/ano da fórmula 20-05-20, fracionados em seis aplicações entre os meses de outubro a abril. Para estudar a influência das lâminas de água e das doses agrosilício, foram avaliadas: a produção total de forragem (matéria verde e seca), a altura de plantas, a cobertura do solo, e a relação folha/colmo. Os dados foram submetidos à análise para verificação da distribuição da normalidade dos resíduos (Shapiro-Wilk, $P < 0,10$). Posteriormente, os dados originais ou transformados (quando necessário), foram submetidos à análise de variância, utilizando-se o PROC MIXED do pacote estatístico SAS (2004), sendo considerados como efeitos fixos o agrosilício, a lâmina d'água e suas interações, e como efeitos aleatórios o bloco e o erro experimental. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey, utilizando-se o comando LSMEANS. Para a tomada de decisão, foi considerado efeito significativo quando $P \leq 0,05$, e tendência quando $0,05 < P \leq 0,10$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variáveis produção de massa verde (PMV), produção de massa seca (PMS), cobertura e relação folha/colmo (RFC) não foram influenciadas pela fonte de agrosilício ($P > 0,05$).

As variáveis PMV, PMS e RFC foram influenciadas apenas pela lâmina de água ($P < 0,05$) (Tabela 1), não havendo interação dos fatores. Foram obtidos valores médios de $33,03 \pm 2,96$ t/ha e $7,03 \pm 0,37$ t/ha para as produções de massa verde e seca, respectivamente.

Para as variáveis cobertura e relação folha/colmo, foram observados valores de $56,8 \pm 12,78\%$ e $1,26 \pm 0,02$, respectivamente. Esses resultados evidenciam a ausência de efeito das fontes de agrosilício testadas sobre essas variáveis.

As produções de biomassa verde e seca (t/ha) foram influenciadas negativamente pela ausência de água de irrigação (L₀), embora não tenha sido observadas diferenças significativas entre os demais níveis de lâminas de água.

A RFC foi influenciada pela irrigação, mas não apresentou um padrão de resposta coerente, haja visto que seria esperado maior proporção de folhas com o aumento da disponibilidade de água.

Respostas semelhantes foram reportadas por Alencar (2007), trabalhando com seis gramíneas forrageiras tropicais (*B. brizantha*, cv's Xaraés e Marandu; *Panicum maximum*, cv's Mombaça e Tanzânia; *Pennisetum purpureum*, cv. Pioneiro e *Cynodon nlemfuensis*, cv Estrela-africana), submetidas à técnica de irrigação do *Line Source Sprinkler System* nas quatro estações do ano, para as características: produção de matéria verde e seca, e cobertura do solo.

A variável altura de plantas não foi influenciada pela fonte de agrosilício, mas houve efeito da lâmina de água e da interação. No desdobramento das interações (Tabela 2), não foram observadas diferenças das fontes dentro de cada nível de lâmina de água. No estudo das lâminas de água dentro de cada fonte de agrosilício, observou-se resposta diferente da altura à lâmina de água, em função da fonte. A adição de agrosilício promoveu aumento nas alturas até os níveis de água mais elevados, sendo observada queda para o último nível de lâmina de água (L₅) para o agrosilício As Plus, enquanto o As Mg não apresentou redução. A não aplicação do agrosilício, promoveu redução acentuada na altura a partir do quarto nível (L₃) da lâmina de água. Em pesquisa conduzida por Guimarães (2019), em vasos mantidos em casa de vegetação, avaliando o efeito do Agrosilício Plus (As Plus), comparado ao calcário dolomítico e do Agrosilício Mg (As Mg), em nove doses, não foram observadas diferenças estatísticas dos tratamentos sobre a produção de matéria seca do *Panicum maximum*, cv. BRS Zuri. Destaca-se ainda que o As

Plus poderá substituir o calcário dolomítico na correção do solo e no fornecimento de cálcio e magnésio. Quanto ao As Mg, Guimarães (2019) destacou também que o mesmo tem potencial de uso como fertilizante multinutriente para o capim BRS Zuri.

CONCLUSÕES

As fontes de agrosilício não influenciam as produções de massa verde e seca, a cobertura do solo e a relação folha/colmo.

As fontes de agrosilício promovem aumento nas alturas das plantas até os níveis mais elevados de lâmina de água.

As produções de biomassa verde e seca (t/ha) foram influenciadas negativamente pela ausência de irrigação.

AGRADECIMENTOS: Os autores agradecem a parceria Harsco Minerais LTDA, Embrapa Solos e Embrapa Gado de Leite, por viabilizarem a realização deste projeto.

REFERÊNCIAS

Alencar CAB. Produção de seis gramíneas tropicais submetidas a diferentes lâminas de água e adubação

nitrogenada [dissertação doutorado]. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa; 2007. 127p

Bernardo S, Soares AA, Mantovani EC. Manual de irrigação. 8a ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa: Editora UFV; 2006. 625 p.

Guimarães MG. Efeito da aplicação de escória de siderurgia no desenvolvimento do capim BRS Zuri e nos atributos químicos do solo [dissertação mestrado]. Niterói: Universidade Federal Fluminense; 2019. 66p.

Nascimento M, Loureiro FEL. Fertilizantes e sustentabilidade: o potássio na agricultura brasileira, fontes e rotas alternativas. Rio de Janeiro: Centro de Tecnologia Mineral; CETEM/MCT; 2004. (Série Estudos e Documentos, 61). 66p.

Passos LP. Estado do conhecimento sobre a fisiologia do capim-elefante. In: Passos LP, Carvalho LA, Martins CE. Anais do II Simpósio sobre capim-elefante; 12-56 dez 1994. Coronel Pacheco/MG: Embrapa-CNPGL.

SAS Institute Inc. SAS/STAT 9.1 User's guide: SAS Institute Inc., Cary, NC; 2004.

Tabela 1 – Produções de matéria verde (PMV) e seca (PMS), cobertura e relação folha/colmo (RFC) de *B. brizantha* cv. Marandu em função das lâminas de água

Lâmina de água	PMV t/ha	PMS t/ha	Cobertura %	RFC
L0	18,40 b	4,59 b	58,75 a	1,31 a
L1	29,48 a	6,62 a	57,29 a	1,30 a
L2	38,98 a	7,78 a	56,88 a	1,24 ab
L3	35,15 a	7,25 a	57,71 a	1,21 b
L4	39,75 a	7,94 a	54,38 a	1,22 ab
L5	36,43 a	7,96 a	55,83 a	1,26 ab
EPM	2,78	0,49	2,52	0,02

Médias seguidas pelas mesmas letras nas colunas, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

Tabela 2 – Altura das plantas de *B. brizantha* cv. Marandu em função da fonte de agrosilício e das lâminas de água

Fonte	Lâmina de água						EPM
	0	1	2	3	4	5	
S AS	37,5 ^{Ac}	65,6 ^{Aab}	76,3 ^{Aa}	68,1 ^{Aab}	64,4 ^{Aab}	50,0 ^{Abc}	5,3
As Plus	43,1 ^{Ac}	63,1 ^{Abc}	82,5 ^{Aab}	81,9 ^{Aab}	89,4 ^{Aa}	70,0 ^{Aab}	
As Mg	42,5 ^{Ab}	55,6 ^{Aab}	70,0 ^{Aa}	68,1 ^{Aa}	71,3 ^{Aa}	66,3 ^{Aa}	

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).